

(12) PATENT PUBLICATION (A)

(19) Patent Office of Japan (JP)

(11) Patent publication number

Patent Publication Hei 8-218018

(43) Publicized date: Heisei 8 year (1996) August 27

(51)Int.Cl. ⁶	ID Code	Office control number	FI	Location to show technology
C09D 11/00	PSZ		C09D 11/00	PSZ
B41J 2/01			B41M 5/00	A
B41M 5/00			B41J 3/04	101Y

Examination request: not requested yet
Number of claims: 11 FD (total 11 pages)

(21) Filing number:
Patent Application Hei 7-43678
(22) Filed date:
Heisei 7th year (1995) February 9

(71) Assignee: 000001007
Canon Inc.
3-30-2 Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo
(72) Inventor: Tadayishi Inamoto
Canon Inc.
3-30-2 Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo
(72) Inventor: Hiromichi Noguchi
Canon Inc.
3-30-2 Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo
(72) Inventor: Shinichi Tochiara
Canon Inc.
3-30-2 Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo
(74) Attorney: Tokuhiro Watanabe, Patent Attorney
continued to the last page

(54) [Title of the invention] Inkjet printing ink, and inkjet printing method and printing device using it.

(57) [Summary]

[Objective] To provide inkjet printing ink which enables printing of good printed character quality with light resistance and heat resistance having good storage property of ink itself, and inkjet printing method and printing device using this.

[Constitution] Separate type inkjet printing ink comprising ink (A) containing monomer that solidifies by the application of energy and solvent that dissolves the monomer, and ink (B) containing at least one kind of pigment dispersion as colorant component and solvent that disperses this. Inkjet printing method that forms images by forming pixels with ink (A) or ink (B) on printing object, then forming pixels with the ink (B) or the ink (A) at the same locations

with the pixels, and solidifying the monomer in the ink by applying energy. Ultraviolet light polymerizing polymer may be used as the monomer.

[Claims]

[Claim 1] Separate type inkjet printing ink that comprises ink (A) containing monomer that solidifies with the application of energy and solvent that dissolves the monomer, and ink (B) that contains at least one kind of pigment dispersion as colorant component and solvent that disperses this.

[Claim 2] Inkjet printing ink that is described in Claim 1, wherein said applied energy is ultraviolet light, electron beam or heat.

[Claim 3] Inkjet printing ink that is described in Claim 1, wherein viscosity of ink (A) and ink (B) is no more than 10 cps.

[Claim 4] In inkjet printing method wherein ink droplets are expelled through orifices in a printing head corresponding to printing signal to form images on printing objects, inkjet printing method that is characterized by using the inkjet printing ink being described in one of Claims 1 through 3 as the ink.

[Claim 5] Inkjet printing method that is described in Claim 4, wherein the ink is expelled as droplets by applying heat energy to the ink.

[Claim 6] In inkjet printing method that is described in Claim 4, wherein the printing object does not have ink absorbency.

[Claim 7] In inkjet printing method that is described in one of Claims 4 through 6, wherein pixels are formed with the ink (A) on a printing object then pixels are formed with the ink (B) at the same location with said pixels.

[Claim 8] In inkjet printing method that is described in one of Claims 4 through 6, wherein pixels are formed with the ink (B) on a printing object then pixels are formed with the ink (A) at the same location with said pixels.

[Claim 9] In inkjet printing method that is described in one of Claims 4 through 8, wherein the ink described one of Claims 1 through 3 is applied on a printing object then

the monomer in the ink is solidified by applying energy to form images.

[Claim 10] Inkjet printing device that is characterized by being equipped with a printing head having multiple ink expelling openings that flies the ink being described in one of Claims 1 through 3 corresponding to image printing signal to apply ink droplets at specific positions of printing object surface, and a means to solidify the ink droplets to form images.

[Claim 11] Inkjet printing device that is described in Claim 10, wherein the monomer in the ink is solidified by applying energy to form images.

[Detailed explanation of the invention]**[0001]**

[Industrial application field] This invention concerns inkjet ink, and inkjet printing method and printing device using it; and in more detail it concerns ink that is to print on materials that does not absorb ink such as plastics and metal, and printing method and printing device using it.

[0002]

[Prior technology] As the ink for inkjet printing method that expels liquid ink from head nozzles to print letters, there have been aqueous ink wherein dye is dissolved as colorant in water base solvent, and solid ink wherein dye is dissolved in wax base solvent that solidifies at room temperature and expels from a head to print letters while it is heated to melt.

[0003] Further, as the methods for forming images on plastics substrate, there are such as Public Notice of Patent Publication (Kokai) Shou 63-235382, Public Notice of Patent Publication (Kokai) Hei 3-43292, Public Notice of Patent Publication Shou 60-27589, Public Notice of Patent Publication Shou 5-64667, and Public Notice of Patent Publication Hei 5-186725, that use ultraviolet light curing type resin.

[0004]**[Problems to be solved by this invention]**

However, above described previous technologies had problems as described below.

1. Because the aqueous ink utilizes the solvent permeation into paper, drying of ink takes a long time when plastics are used as the medium to be printed and it can not form images having abrasion resistance. Accordingly, materials having absorbency such as paper is the only object to be printed.

2. The solid ink does not choose the medium to be printed, however, printed dots are easily removed even with mild abrasion force, because it is a soft material as wax.

[0005] 3. The ink that is a mixture of ultraviolet light curing resin and aqueous dye would not smudge when contacted with water again after printing, however, it is not possible to avoid discoloration of the dye due to the irradiation of ultraviolet light. Also, there is a problem in light resistance and heat resistance of the dye itself.

4. Concerning the ink of Public Notice of Patent Publication Shou 60-27589, using sublimation dye, there is a need to heat the printing medium up to 120 °C to 180 °C, the printing medium must be heat resistant which restricts type of printing objects.

5. Also with the previous ink wherein colorant and ultraviolet light curing type monomer are made into single ink, ink viscosity can not be made low, expelling property is poor, and there is a problem that good printing quality can not be obtained.

[0006] 6. The ink containing ultraviolet light curing monomer that uses pigment as colorant has a problem that pigment dispersion system is disturbed by the monomer and it is not able to design as a single ink, or only very unstable one can be obtained even if it is managed to be made. For the improvement of this, above described Public Notice of Patent Publication Shou 5-64667 uses thermoplastic resin as dispersing medium and making pigment finer and more stable, however, obtaining lower viscosity is difficult because it is a ink with pigment and

monomer together, and staple expelling is hard to obtain especially with on-demand type inkjet.

7. Further, even with the ink of Public Notice of Patent Publication Hei 5-186725 wherein storage property by dark reaction is improved by using ink containing monomer and dye and separate ink of photoinitiator, it has problems that it is difficult to obtain lower viscosity because the monomer and the dye are together, and light resistance and heat resistance are poor due to the use of dye.

[0007] This invention has been accomplished in order to improve these drawbacks of previous technologies, and the objective of this invention is to provide inkjet printing inks which do not choose printing object, enable good printing quality having light resistance and heat resistance, and have good storage property of the inks themselves. Also, it is to provide inkjet printing method and printing device using these inks.

[0008]

[Methods to solve the problems] Namely, this invention is separate type inkjet printing ink that comprises ink (A) containing monomer that solidifies with the application of energy and solvent that dissolves the monomer, and ink (B) that contains at least one kind of pigment dispersion as colorant component and solvent that disperses this.

[0009] Further, this invention is, in inkjet printing method wherein ink droplets are expelled through orifices in a printing head corresponding to printing signal to form images on printing objects, inkjet printing method that is characterized by using inkjet printing ink being described in above as the ink.

[0010] Further this invention is inkjet printing device that is characterized by being equipped with a printing head having multiple ink expelling openings that flies the ink being described in above corresponding to image printing signal to apply ink drop-

lets at specific positions of printing object surface, and a means to solidify the ink droplets to form images.

[0011] In the following, this invention is further described in detail. The inkjet printing ink of this invention is separate type inkjet printing ink that comprises ink (A) containing monomer that solidifies with the application of energy and solvent that dissolves the monomer, and ink (B) that contains at least one kind of pigment dispersion as colorant component and solvent that disperses this. Also, it is characterized that ultraviolet light, electron beam or heat is used as the energy that is applied to solidify the monomer being contained in the ink.

[0012] Further this invention is, in inkjet printing method wherein ink droplets are expelled through orifices in a printing head corresponding to printing signal to form images on printing objects, inkjet printing method that is characterized by using inkjet printing ink being described in above as the ink, and it especially expels ink as droplets by applying heat energy to ink which is effective for printing objects having no ink absorbency.

[0013] Further this invention is an image forming method wherein pixels are formed with the ink (A) on a printing object then pixels are formed with the ink (B) at the same location with said pixels. Or in the opposite order from above described, it is an image forming method wherein pixels are formed with the ink (B) on a printing object then pixels are formed with the ink (A) at the same location with said pixels.

[0014] Further, it is an image forming method which is characterized by solidifying the monomer in the ink by applying energy to printing object that is formed with said image.

[0015] In the following, desirable form of this invention is explained. Ink (A) of this invention contains monomer which solidifies by energy application and solvent which

dissolves said monomer. As a monomer which solidifies by energy application used in the said ink (A), acrylic monomers that are radical polymerizing and epoxy monomers that are suitable for cationic polymerization system may be preferably used.

[0016] As radical polymerizing acrylic monomers;

[0017]

[Chemical formula 1]

(1) N, N-dimethyl amino ethyl methacrylate
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(2) N, N-dimethyl amino ethyl acrylate
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(3) N, N-dimethyl amino propyl methacrylate

$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(4) N, N-dimethyl amino propyl acrylate
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(5) N, N-dimethyl amino acrylamide
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CON}(\text{CH}_3)_2$

(6) N, N-dimethyl amino methacrylamide
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CON}(\text{CH}_3)_2$

(7) N, N-dimethyl aminoethyl acrylamide
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(8) N, N-dimethyl aminoethyl methacrylamide

$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CONHC}_2\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(9) N, N-dimethyl aminopropyl acrylamide
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CONH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(10) N, N-dimethyl amino propyl methacrylamide

$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CONH}-\text{C}_3\text{H}_6\text{N}(\text{CH}_3)_2$

and their quaternary substances are especially preferable because of excellent dying property for coloring materials.

[0018] Also, such as (metha) acrylic acid ester of polyhydric alcohol, (metha) acrylic acid ester of glycidyl ether of polyhydric alcohol, (metha) acrylic acid ester of polyethylene glycol, (metha) acrylic acid ester of ethylene oxide additive compound of polyhydric alcohol, reaction products of polybasic acid anhydride and hydroxyl containing (metha) acrylic acid ester which are publicly known ultra violet curing type

monomer and oligomer by themselves are used. Among these, materials, those which have high solubility and hydrophilic property with the ink are selected and used.

[0019] As epoxy monomers suitable to cationic polymerizing system, such as glycidyl ether of polyhydric alcohol, glycidyl ester and aliphatic cyclic epoxide are used.

[0020] In this invention, curing speed of the monomer tends to slow down when using an ultra violet radiation as curing energy because the pigment is used as coloring material. Therefore, the monomer of hybrid polymerization system is preferred for polymerization system of ultra violet polymerization monomer, then, monomer of cationic polymerization system can be chosen as the second candidate and monomer of free radical polymerization system, as the third choice.

[0021] The amount of monomer contained in the ink (A) of this invention is normally desired to be within a range of 1 to 50 weight percent. If it is less than 1 weight percent, curing is insufficient and becomes with poor solvent resistance, abrasion resistance and adhesion, and if it exceeds 50 weight percent, ink viscosity increases to cause poor expelling property, which are not desirable. Further, it preferably is 3 to 40 weight percent, and within this range there is an advantage that it is able to obtain ink that satisfies both curing property and expelling property by selecting the monomer, and more preferably it shall be 5 to 30 weight percent, and within this range the curing property is sufficient and there is no problem in expelling property, therefore, there is an advantage that selection of monomer is expanded.

[0022] When using ultraviolet light energy is used for curing of the ink (A) in this invention, photopolymerization initiating agent is used. As the photopolymerization initiating agent it is able to mention carbonyl compounds, azo compound and organic

peroxides, for examples. In the use, one kind of photopolymerization initiating agent may be used, two or more kinds of photopolymerization initiating agent may be used, or photopolymerization initiating agent and sensitizer may be used. For the selection, combination and formulation ratio of the major photopolymerization initiating agents and sensitizers, they should be selected according to used ultraviolet light curing monomer and the apparatus to be used.

[0023] As the photopolymerization initiating agent, such as acetophenone, 2,2-dietoxy acetophenone, p-dimethyl amino acetophenone, p-dimethyl amino propiophenone, benzophenone, 2-chloro benzophenone, p,p'-dichloro benzophenone, p,p'-bis diethyl amino benzophenone, Michler's ketone, benzyl, benzoin, benzoin methyl ether, benzoin ethyl ether, benzoin isopropyl ether, benzoin-n-propyl ether, benzoin isobutyl ether, benzoin-n-butyl ether, benzyl dimethyl ketal, tetra methyl thiuram monosulfide, thioxanthone, 2-chloro thioxanthone, 2-methyl thioxanthone, azo bis isobutyronitrile, benzoin peroxide, d-tert-butyl peroxide, 1-hydroxy cyclo hexyl phenyl ketone, 2-hydroxy-2-methyl-1-phenyl-1-on, 1-(4-isopropylphenyl)-2-hydroxy-methyl propane-1-on, methyl benzoyl formate are listed.

[0024] The amount of the photopolymerization initiating agent to be used is normally 0.1 to 10 weight percent to the total amount of the ultra violet curing type resin.

[0025] Also, as cationic polymerization type photo initiators, such as aromatic diazonium salt, aromatic halonium* aromatic sulfonium salt, metallocene compound are used. As concrete examples, there are triphenyl sulfonium hexa fluoro phosphate, diphenyl iodonium hexa fluoro antimonate. Also, in case of cationic polymerization type, it is desired to heat in the range of 80 to 170 °C, preferably in the range of 100 to

150 °C for the purpose of complete curing. Heating time changes depending on the condition, however it is normally 5 to 30 minutes.

**Translator's note: Translation of this word is not confirmed.*

[0026] As the sensitizer, it is able to mention such as;

1. amine group: aliphatic amine, amine and piperidine containing aromatic radicals,
2. urea: allyl group, o-tolyl thio urea,
3. sulfur compound: sodium diethyl dithiophosphate and soluble salt of aromatic group sulfinic acid,

4. nitrile group compounds: N, N-disubstituted-p-amino benzonitrile,
- [0027] 5. phosphorus compounds: tri-n-butyl phosphine, sodium diethyl dithio phosphate,

6. nitrogen compounds: Michler's ketone, N-nitroso (*Translator's note: the original is written as "nitroso"*) hydroxyl amine derivative, oxazolidine compound, tetrahydro-1, 3-oxazine compound, condensation product of formaldehyde or acetaldehyde,

7. chlorine compound: carbon tetrachloride, hexa chloro ethane, and

8. polymerized amine which is a reaction product of epoxy resin and amine, tri-ethanol amine tri-acrylate.

[0028] In case of using electron beam as curing energy, photo polymerization initiator nor sensitizer which are mentioned above, are not especially needed. Also, as there is no radiation damage by the pigment, temperature increase is small and curing speed is fast, it is very effective as a curing method for this invention.

[0029] Also, as the solvent which is used for ink (A), one which dissolves above mentioned monomer can be used solely or in mix. The examples of solvents, it is able to mention such as; water; alkyl alcohols of carbon number 1 to 4 such as methyl alcohol, ethyl alcohol, n-propyl alcohol, isopropyl alcohol, n-butyl alcohol, sec-butyl

alcohol, tert-butyl alcohol, isobutyl alcohol; amides of dimethyl formaldehyde and dimethyl acetamide; ketones or keto-alcohols such as acetone and diacetone alcohols; ethers such as tetra hydro furan and dioxane; polyalkylene glycol such as polyethylene glycol and polypropylene glycol; alkylene glycols of which alkylene radical contains 2 to 6 carbon atoms such as ethylene glycol, propylene glycol, butylene glycol, triethylene glycol, 1,2,6-hexane triol, thio diglycol, hexylene glycol and diethylene glycol; lower alkyl ethers of polyhydric alcohol such as ethylene glycol monomethyl, (or ethyl) ether, diethylene glycol methyl (or ethyl) ether and triethylene glycol monomethyl (or ethyl) ether; N-methyl-2-pyrrolidone; 1,3-dimethyl-2-imidazolidinone; aromatic hydrocarbons such as benzene, toluene and xylene; aliphatic hydrocarbons such as hexane, octane and heptane; propylene carbonate.

[0030] The usage amount of above described solvents that dissolve the ultraviolet curing monomer is desired to be normally within a range of 50 to 99 weight percent, and preferably 95 to 70 weight percent to 100 weight parts* of the ink (A). If it is under 50 weight parts, monomer content is too high in relation to cause ink viscosity higher that makes expelling property poor, and if it exceeds 99 percent, the amount of monomer is less to cause poor curing property, which are not desirable.

Translator's note: This "parts" shall be a mistake of "percent".

[0031] The ink (B) of this invention contains at least one kind of pigment dispersion as the colorant component and solvent that disperses this.

[0032] Regular pigment ink can be used for the ink (B). As pigment, all the publicly and traditionally known organic pigment and inorganic pigment can be used. For example; azo pigments such as azo lake, insoluble azo pigment, condensed azo pigment and

chelate azo dye; polycyclic pigments such as phthalocyanine pigment, perylene and perylene pigment, anthraquinone pigment, quinacridone pigment, dioxadine pigment, thioindigo pigment, isoindolinone pigment, quinophthalone pigment; lake dyes such as basic dye type lake and acidic dye type lake; organic pigments such as nitro pigment, nitroso pigment, aniline black, daylight fluorescent pigment; inorganic pigment such as titanium oxide, iron oxide group and carbon black group, are listed.

[0033] The content amount of pigment that is contained in the ink (B) of this invention is desired to be normally within a range of 1 to 50 weight percent to total amount of ink along with the later described dispersing resin. If it is less than 1 weight percent, printing density is low, and if it exceeds 50 weight percent, ink viscosity increases and expelling property becomes poor and dispersion stability of pigment becomes poor, which are not desirable. Further, it preferably is 2 to 20 weight percent, and more preferably it is 3 to 20 weight percent, and within this range, there is an advantage that printing density is high, and there is no problem in expelling property and pigment dispersing property.

[0034] The resin which is added in order to disperse pigment (dispersing resin) is desired to be soluble in the aqueous solution dissolved with amine or base, its weight average molecular weight is preferred to be within the range of 3000 to 30000. Furthermore, more preferably, it should be within the range of 5000 to 15000; and it is able to use such as styrene-acrylic acid copolymer, styrene-acrylic acid-acrylic acid alkyl ester copolymer, styrene-maleic acid copolymer, styrene-maleic acid-acrylic acid alkyl ester copolymer, styrene-methacrylic acid copolymer, styrene-methacrylic acid-acrylic acid alkyl ester copolymer, styrene-methacrylic acid-half ester copolymer, vinyl naphthalene, acrylic acid copolymer, vinyl

naphthalene-acrylic acid copolymer, vinyl naphthalene-maleic acid copolymer, styrene-anhydrous maleic acid-maleic acid half ester copolymer or their salts.

[0035] With these dispersing resins, it becomes possible to disperse pigment and make into pigment dispersion. The dispersing resin that is contained in the pigment dispersion is desired to be normally 5 to 50 weight percent and preferably 10 to 30 weight percent.

[0036] For the solvent that disperses these, it is able to use various solvents that are mentioned for the ink (A). Usage amount of solvent is desired to be within a range of normally 50 to 99 weight parts and preferably 80 to 97 weight parts to 100 weight parts of the ink (B). If it is less than 50 weight parts, relative containing amount of pigment and dispersion resin is high to increase ink viscosity which causes poor expelling property and poor dispersing property, and if it exceeds 99 weight parts, pigment density is low which prevents from high printing density, which are not desirable.

[0037] The ink (A) and (B) of this invention can be added with such as surfactant, bubble eliminator and antiseptics in addition to the above mentioned ingredients as needed, in order to give desired property to the ink.

[0038] For examples as surfactants, there are anion type surfactants such as fatty acid salts, higher alcohol sulfates, liquid fat oil sulfates, alkyl sulfonates, and non-ion type surfactants such as polyoxy-ethylene-alkyl ethers, polyoxy-ethylene-alkyl esters and polyoxy-ethylene-sorbitan-alkyl esters; and one kind or two or more kinds of these may be appropriately selected for the use. Their usage amount depends on dispersing agents, however, 0.01 to 5 weight percent to total amount of ink is desired.

[0039] In this case, it is desired to determine added amount of surfactant so that ink surface tension is 30 dyne/cm or more.

Because if the surface tension of ink shows less value than this, it causes undesirable situations such as printing irregularities due to wetting of nozzle tips (variation of ink landing spots) in the printing system of this invention.

[0040] For the preparation method of pigment dispersion of this invention, desired dispersion is obtained by first adding pigment to water solution that contains at least dispersing resin, amine and water, mixing, then applying dispersing treatment using the later described disperser, and by applying centrifuge if necessary.

[0041] Further, it is necessary to apply pre-mixing for 30 minutes or longer before applying dispersing treatment to the water solution containing the pigment. This pre-mixing operation is for improving the property of wetting of pigment surface and promotes adsorption to pigment surface.

[0042] As amines added to the dispersed solution, organic amines such as monoethanol amine, diethanol amine, triethanol amine, amino methyl propanol and ammonia are desired.

[0043] On the other hand, the disperser used in this invention can be any disperser if it is generally used disperser and such as ball mill, roll mill and sand mill are listed. Among all, high speed type sand mill is desired, for example, there are Super Mill, Sand Grinder, Bead Mill, Agitator Mill, Grain Mill, Daino mill, Pearl Mill and Kobol Mill (these are all brand names).

[0044] As the method for obtaining pigment having desired particle size distribution in this invention, used methods are such as making the size of grinding media of disperser smaller, increasing the loading of grinding media, increasing the processing time, reducing the output rate, classifying after grinding using a filter or centrifuge, and these methods may be used in combination.

[0045] Viscosity of the ink (A) and the ink

(B) that are used for the inkjet printing inks of this invention is desired to be 10 cps or less, and preferably 2 to 6 cps. If it exceeds 10 cps, expelling property is poor which is not desirable.

[0046] The inkjet printing method using the ink of this invention is an inkjet printing method that forms printing images in printing objects having no ink absorbing property by applying at least one or more color of ink from a printing head having multiple ink expelling openings, and after forming pixels on the printing object with said ink (A) it forms pixels at the same location with the ink (B). Or, in reverse to this, pixels are formed with the ink (B) first then pixels are formed with the ink (A) on the same spots.

[0047] When the ink (B) is multi-color and not one kind, pixel forming of the ink (A) may be done either before or after the pixel formation of the ink (B) for several colors, or it may be done for both. Timing of pixel formation of the ink (A) (before or after the pixel of the ink (B)) is not especially specific in this invention.

[0048] Then, the timing of applying energy that solidifies the monomer in the ink (A) may be freely selected if it is after forming pixels of the ink (A). However, there is a need to always solidify the monomer by applying energy after forming pixels of the last ink (A). Further, for the elimination of solvent in the ink (A) and ink (B), namely drying, it is desirable that almost all solvent has been removed when the energy is applied. However, in the purpose of reduction of process time, solidification of monomer may be done in a condition that removal of solvent is incomplete and drying maybe done afterwards. In any cases, retention of solvent in final product with formed image is not desirable because it is not able to obtain products with good image property.

[0049] On the other hand, the inkjet

printing device of this invention that is able to be used for the inkjet printing method is a inkjet printing device that forms printing images on printing objects having no ink absorbency by applying ink (A) and at least one color or more of ink (B) from a printing head that is equipped with multiple ink expelling openings; and it is equipped with;

- a) a means to apply cleaning treatment to the surface of said printing object,
- b) a printing head that is equipped with multiple ink expelling openings that apply ink droplets to specific locations of surface of said printing object by flying ink droplets corresponding to image printing signal, and
- c) a means to solidify above described ink droplets for forming images.

[0050] In the inkjet printing device concerning this invention, the means of a) may be omitted depending on the printing object. Also, UV/O₃ cleaning may be mentioned as the technique.

[0051] In the means c) for solidifying the ink droplets, it is able to mention such as UV irradiation lamp, EB (electron beam) and heat. Because there is a possibility of warping of printing objects by generation of heat with the UV irradiation lamp, it is desirable to equip with a cooling mechanism such as cold mirror, cold filter or cooling of the object, for example.

[0052] In the following, an explanation is made on one example of printing device that is able to be used for the inkjet printing method of above described this invention. Figure 1 is an outline drawing showing an example of inkjet printer of this invention.

[0053] Figure 2 is a schematic outline drawing showing the entire part of an example of inkjet printer of this invention. In Figure 2, 710 is a printing head which is a 360 bpi, 64 nozzles inkjet printing head. Further, there are 5 heads are provided for the ink (A) and 4 colors Y (yellow), M (magenta), C (cyan) and Bk (black) of the ink (B), which are set to be able to print full

color images with a single scan. 701 is a printing object. Multiple printing objects 701 are set in a stacker 71, and they are sent to a belt conveyer with a transporter 712, and fed to a printing tray 715. 714 is an auxiliary roller for feeding.

[0054] The printing object 701 that has been sent to the printing tray 715 is firmly vacuumed and secured on the tray by the vacuum with the pump 716. The printing object 701 on the printing tray 715 is sent to a region where the first treatment process is applied. 704 are UV/O₃ lamps. If surface wetting property is low depend on the printing object, this surface treatment is applied to improve ink wetting property and adhesion. This treatment process may be skipped.

[0055] When the printing object is taken out from the first process region with a feed motor 717, inkjet printing is immediately done with a printing head 710. For this inkjet printing which is the second process, various inkjet printing methods may be used such as piezoelectric method and electrostatic method, however, bubble jet method that is able to conduct high stable speed printing is desirable.

[0056] Further, as the printing method, 2-pass method or 4-pass method is adopted if smearing happens in 1-pass printing. The printing object that is printed with images is immediately transferred to the region where the curing process is applied which is the third process. Where, 705 are UV irradiation lamps.

[0057] Because there is a possibility of causing deformation of the printing object due to generation of heat by the irradiation with the UV lamp, there is a need of heat protection mechanism such as cold mirror, cold filter, air cooling of object (above are not shown in the drawing).

[0058] The printing object passing through above 3 treatment process (printing object having printed images) is transported with

the belt conveyor 702 and feed roller 721 to the stacker 719 and stored in a specific position with a handler 718.

[0059] The printing object 701 is a plate shape object in the example that is shown in the drawing, however, the tray that transport it is appropriately adjusted to be able to accommodate with the shape of printing object. For example, it is able to accommodate with disk shape printing objects 701 by using a spacer 811 as shown in Figure 4. Further, this device is desired to have a means to adjust distance between the printing head and image forming surface of the printing object corresponding to the thickness of printing object.

[0060] Further for the promotion of heat curing in the first process or third process, pre-heating the printing object before each process by providing supplementary heating means such as a heater to a tray, for example, enables effective processing by increasing heating efficiency for even large printing objects having relatively large heat capacity.

[0061] Further, in case that problems occur such as generation of white lines in printed images or dislocation of printing size, due to the generation of dimensional change due to thermal expansion when applying heating treatment to the printing object that causes dislocation in width direction or feeding direction of printing, it is desired to use a system that is able to adjust the printing object to be set at correct position, by detecting surface temperature of the image forming surface of the printing object 901 with a temperature sensor 902, amplifying with an amplifier (Amp), digitize this with an A/D converter (A/D), then comparing it with preset value with a comparator, and sending signals to the printing head 910 and the motor 903 with the optimum delay signal relative to the clock signal, as shown in Figure 5 for example.

[0062] Further, in order to transport the

printing object in high precision, it is also able to mark a register on a region of the printing object where printing is not applied with etching or pressing, read its position with appropriate reading means to constantly monitor the position of printing object, and control the transportation means, to conduct more precise transportation. Also, if there is such as warping in the printing object, it is effective to add a mechanism that corrects the warp to such as rollers in order to correct such as warps. If above described resister would ruin the value of product, it may be removed by a means such as shearing press after printing.

[0063] Figure 3 is a schematic outline drawing showing entire system of another example of inkjet printer. In the drawing, 730 is a printing head which is a type that is applied with ink (A) for each color of ink (B), and for example, it is a inkjet printing head of 360 dpi, 64x2 seg. 730Y, 730M, 730C and 730B are the heads that print each of Y (yellow), M (magenta), C (cyan) and B (black) and ink (A). After printing yellow ink and ink (A) with the 730Y, UV irradiation is applied with the UV lamp of 705 so that irradiation of UV for at least ink surface is cured is done.

[0064] In order to do the printing of next color, the printing object 701 on the transportation tray 715 is transported with a feed motor of 717 to the next inkjet printing head of 730M. After printing, ink surface is cured with the UV lamp 705. It is repeated with 730C and 730B to form a full color image. Other explanation in detail is the same as the explanation of Figure 2.

[0065] Although the UV irradiation is applied after one color or four color printing in Figure 2 and Figure 3, UV may be irradiated every pass by mounting a spot UV lamp at the side of the ink cartridge (not shown in drawing).

[0066]

[Embodiment example] Following is the

detailed explanation of this invention by referring to the embodiment examples.

[0067] Embodiment example 1

The ink of the following composition (weight ratio) is formed. Four pigments are used and four kinds of ink (B) are formed.

[0068] Ink (A)

Acrylic monomer (*1)	10 %
Water	60 %
Isopropyl alcohol	30 %

[0069] (Note)

*1 : A-TMPT-3EO (Shin Nakamura Kagaku Co. made, brand name)

Etoxy trimethylol-propane-triacrylate

[0070] Ink (B)

Aqueous pigment dispersion (*2)	80 %
(pigment/water soluble resin/water)	
surfactant (*3)	10 %
N-methyl pyrrolidone	5 %
Isopropyl alcohol	5 %

[0071] (Note)

*2 : Cyan (name of pigment: C.I. Pigment Blue 15:3)

Magenta (name of pigment; C.I. Pigment Red 122)

Yellow (name of pigment: C.I. Pigment Yellow 74)

Black (name of pigment: carbon black)

Water soluble resin: styrene-acrylic acid copolymer weight average molecular weight 7000

Pigment/water soluble resin/water=10/3/63 (weight ratio)

*3 : Inogen ET-150E 10% aq. (Daiichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. made, brand name)

[0072] The viscosity of these ink (A) and (B) were 3 to 5 cps. By using these inks, printing was done on vinyl chloride, acrylic (substance) and polycarbonate. The pixel formation of the ink was performed by overprinting in the order of yellow ink, cyan ink, magenta ink and black ink of ink (B) followed by ink (A), and after this, it was dried at 60 °C for 5 minutes and applied with electron beam. The irradiation was 6 mA of current and the intensity was

3 Mrad with line speed of 10 m/min.

[0073] Printing quality was good and the surface of the printed substance was not sticky and cured completely. Also, although it was soaked in water, 1 % aqueous solution of caustic soda, 1 % aqueous solution of hydrochloric acid and xylene, no peeling was noticed. Also, it did not peel by rubbing and resistant property to solvent was good and abrasion resistance and adhesion was good.

[0074] Embodiment example 2

The same inks used in Embodiment example 1 were used and pixels were formed by the same printing order. However, after the four colors of inks were printed, it was dried at 60 °C for 2 minutes and printed by using the ink (A) and it was dried at the same condition and electron beam was irradiated with the same condition with the Embodiment example 1.

[0075] Obtained prints were completely cured as in Embodiment example 1 and the printing quality was good, it was soaked in water, 1 % aqueous solution of caustic soda, 1 % aqueous solution of hydrochloric acid and xylene but no peeling was observed and it did not peel by rubbing.

[0076] Embodiment example 3

The same ink used in Embodiment example 1 was used and the pixels were formed by the following order.

Ink (B) (yellow)→Ink (A)→Ink (B) (magenta)→Ink (A)→Ink (B) (cyan)→Ink (A)→Ink (B) (black)→Ink (A)

[0077] After the pixel of each ink (A) was formed, hot air drying was done for 30 seconds. The obtained material was irradiated with electron beam with the same condition as Embodiment example 1.

Printing quality was good and the pixel was cured completely and there was no peeling when the same test as in Embodiment example 1 was performed and good adhesion was obtained.

[0078] Embodiment example 4
100 weight parts ink (A) of Embodiment example 1 was added with 3 weight parts photo initiator (IRGACURE2959, made by Ciba Geigy Co.) and made into ink (A), this ink (A) was used and pixels were formed as in Embodiment example 1 and dried as in example 1 and irradiated with ultraviolet light. The amount of radiation was 10 J/cm² and the image were completely cured. Printing quality was good and no problem was seen in solvent resistance and the abrasion resistance.

[0079] Embodiment example 5
Ink (A) of Embodiment example 4 was used and pixels were formed with the same method of Embodiment example 2 and dried with the same condition and applied with ultra violet radiation with the same condition with Embodiment example 4. Printing quality was good and no problem was seen in solvent resistance and abrasion resistance.

[0080] Embodiment example 6
Ink (A) of Embodiment example 4 was used and pixels were formed with the same method of Embodiment example 3 and dried with the same condition and applied with ultra violet radiation with the same condition with Embodiment example 4. Printing quality was good and no problem was seen in solvent resistance and abrasion resistance.

[0081] Following composition was used as ink (A) and image was formed and cured by the same method with Embodiment example 3. The image was completely cured and there was no problem in solvent resistance and abrasion resistance.

[0082] Ink (A)

Acrylic monomer	10 %
(NK ester A-200, made by Shin Nakamura Kagaku Co., brand name)	
Water	60 %
Isopropyl alcohol	30 %

[0083] Embodiment example 8
100 weight parts ink (A) of Embodiment

example 7 was added with 3 weight parts photo initiator (IRGACURE2959, made by Ciba Geigy Co.) and made into ink (A), this was used and printing and curing were done as in Embodiment example 6 and formed image was obtained. Printing quality was good and no problem was seen in solvent resistance and the abrasion resistance.

[0084] Control 1

An attempt was made to make ultraviolet light curing type ink by mixing the same amount of the ink (A) and the ink (B) of Embodiment examples 1 and Embodiment example 3, however, gelation occurred immediately at the mixing and production of ink was not possible, therefore the attempt was discontinued.

[0085] Control 2

Ultraviolet light curing type ink was made by mixing the same amount of the ink (A) and the ink (B) of Embodiment Example 7 and Embodiment example 8. It was able to form images with this ink without problems, however, the ink gelated after one week in room temperature, and it was a ink with very poor storage property. Further, the inks (A) and (B) which were used in Embodiment examples 1 through 8 were not observed with viscosity increase after 2 months in room temperature and there was no generation of problems in forming images.

[0086]

[Effect of the invention] As described above, following effects have been confirmed with the inkjet printing ink and the inkjet printing mechanism, especially bubble jet printing method and printing device of this invention.

[0087] (1) It enables forming of images on printing objects having no ink absorbency.
(2) It is able to obtain prints that is very good in water resistance and light resistance.
(3) Because it is able to use monomers that may disturb dispersing of pigment, selection of monomer is expanded and freedom in ink design is expanded.

(4) Because solid in ink may be reduced, ink viscosity does not get high and it is able to design ink with good expelling property.

(5) It is able to obtain ink with good ink storage property.

[Brief explanation of drawings]

[Figure 1] This is an outline drawing showing an example of inkjet printer of this invention.

[Figure 2] This is a schematic outline drawing showing the major part of an example of inkjet printer of this invention.

[Figure 3] This is a schematic outline drawing showing another example of inkjet printer of this invention.

[Figure 4] This is an explanation drawing showing an example of tray construction to be used for inkjet printer of this invention.

[Figure 5] This is a drawing showing an example of position correction system corresponding to temperature of image forming surface of printing object, when registering positions of printing object and

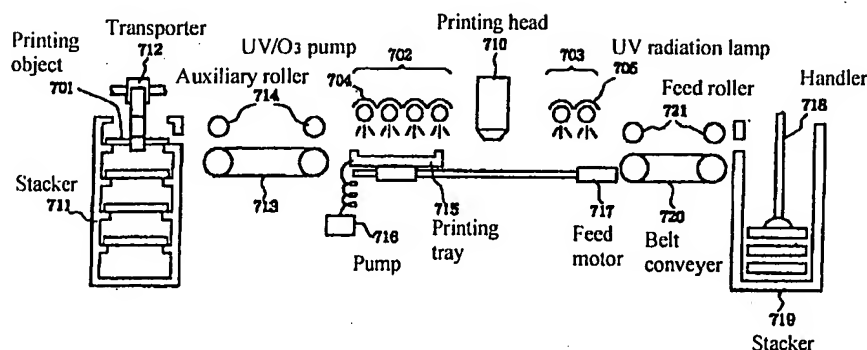
printing head, in the inkjet printer of this invention.

[Explanation of numbers]

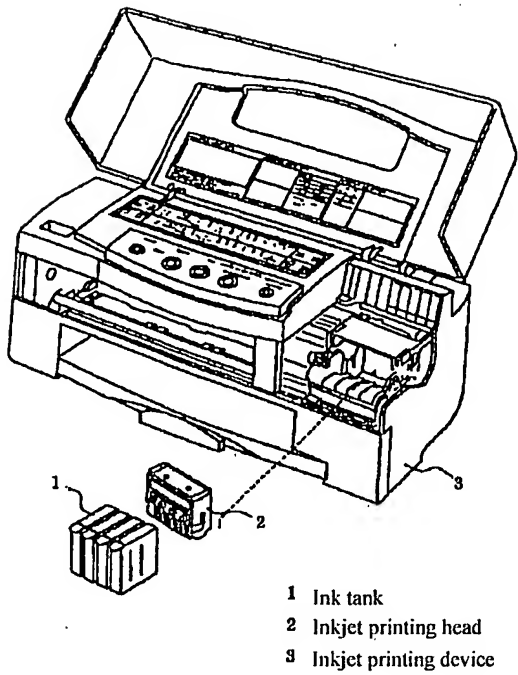
- 701 printing object
- 702 region where the first process is applied
- 703 region where the third process is applied
- 704 UV/O₃ irradiation lamp
- 705 UV radiation lamp
- 711, 719 stacker
- 712 transporter
- 718 handler
- 713, 720 belt conveyer
- 714 auxiliary roller
- 721 feed roller
- 715 printing tray
- 716 pump
- 717, 903 feed motor
- 710, 910 printing head
- 730Y, 730M, 730C, 730B
- 811 spacer
- 902 temperature sensor

Translated by: Hideyo Sugimura, 651-490-0233,
hsugimura@pipeline.com, May 5, 2002

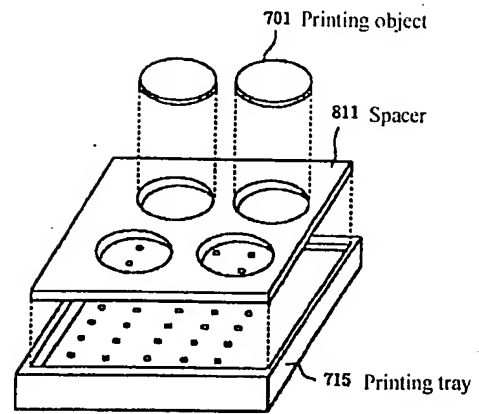
[Figure 2]



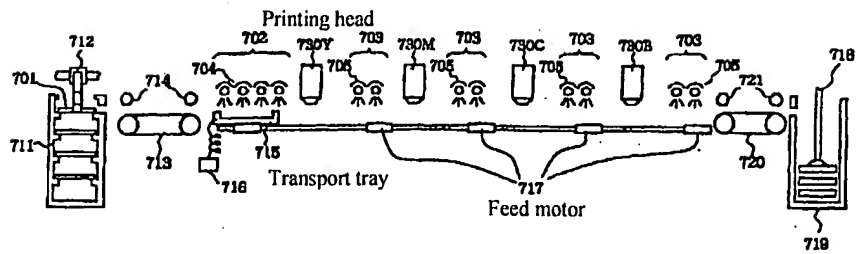
[Figure 1]



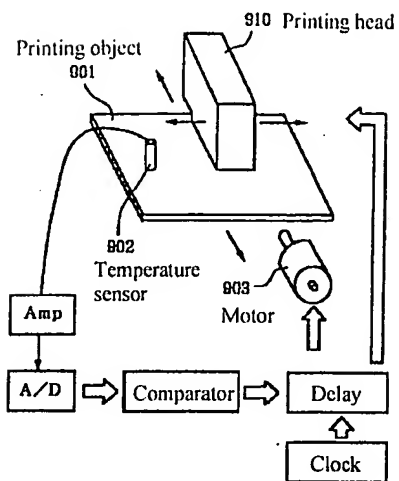
[Figure 4]



[Figure 3]



[Figure 5]



continued from the front page

(72) Inventor: Kiyomi Aono
Canon Inc.
3-30-2 Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-218018

(43)公開日 平成8年(1996)8月27日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 D 11/00	PS Z		C 0 9 D 11/00	PS Z
B 4 1 J 2/01			B 4 1 M 5/00	A
B 4 1 M 5/00			B 4 1 J 3/04	1 0 1 Y

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 11 頁)

(21)出願番号	特願平7-43678	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成7年(1995)2月9日	(72)発明者	稲本 忠喜 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72)発明者	野口 弘道 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72)発明者	栃原 伸一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 渡辺 徳廣

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録用インク、それを用いたインクジェット記録方法および記録装置

(57)【要約】

【目的】 耐光性、耐熱性ある印字品位の良好な記録を可能し、かつインク自体の保存性も良好なインクジェット記録用インク、これを用いたインクジェット記録方法及び記録装置を提供する。

【構成】 エネルギーの付与により固化するモノマー及び該モノマーを溶解する溶剤を含有するインク (A) と、色材成分として少なくとも一種の顔料分散体及びこれを分散する溶剤を含有するインク (B) とからなる分離型インクジェット記録用インク。インク (A) 又は (B) で被記録材上に画素を形成した後、インク (B) 又は (A) で画素と同一ポイントに画素を形成し、エネルギーを付与してインク中のモノマーを固化して画像を形成するインクジェット記録方法。モノマーには紫外線重合型モノマーが用いれる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エネルギーの付与により固化するモノマー及び該モノマーを溶解する溶剤を含有するインク(A)と、色材成分として少なくとも一種の顔料分散体及びこれを分散する溶剤を含有するインク(B)とからなる分離型インクジェット記録用インク。

【請求項2】 前記付与するエネルギーが、紫外線、電子線または熱である請求項1記載のインクジェット記録用インク。

【請求項3】 インク(A)およびインク(B)の粘度が10cps以下である請求項1記載のインクジェット記録用インク。

【請求項4】 インク滴を記録信号に応じて記録ヘッドのオリフィスから吐出させて被記録材に画像を形成するインクジェット記録方法において、インクとして請求項1乃至3のいずれかの項に記載のインクジェット記録用インクを使用することを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項5】 インクに熱エネルギーを作用させることによってインクを液滴として吐出させる請求項4記載のインクジェット記録方法。

【請求項6】 該被記録材がインク吸収性のないものである請求項4記載のインクジェット記録方法。

【請求項7】 インク(A)で被記録材上に画素を形成した後、インク(B)で前記画素と同一ポイントに画素を形成する請求項4乃至6のいずれかの項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項8】 インク(B)で被記録材上に画素を形成した後、インク(A)で前記画素と同一ポイントに画素を形成する請求項4乃至6のいずれかの項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項9】 請求項1乃至3のいずれかの項に記載のインクを被記録材に付与した後、エネルギーを付与してインク中のモノマーを固化して画像を形成する請求項4乃至8のいずれかの項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項10】 請求項1乃至3のいずれかの項に記載のインクを画像記録信号に応じて飛翔させ、被記録材表面の所定位置にインク滴を付与するインク吐出口を複数備えた記録ヘッドと、該インク滴を固化して画像を形成する手段を具備することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項11】 エネルギーを付与してインク滴中のモノマーを固化して画像を形成する請求項10記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェット記録用インク、それを用いたインクジェット記録方法および記録装置に関するものであり、更に詳しくは、プラスチック

ク、金属等のインク非吸収性の材料上へ記録するインク、それを用いた記録方法および記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、液体インクをヘッドノズルから噴射することにより印字するインクジェット記録方法に用いられるインクとしては、水系溶媒に色材として染料を溶解した水系インクと、常温で固化するワックス系溶剤に染料を溶解し、加熱溶融した状態でヘッドより噴射し印字するソリッドインクとがある。

【0003】 また、プラスチック基板への画像形成方法として、紫外線硬化型樹脂を用いたものとして、特開昭63-235382号公報、特開平3-43292号公報、特公昭60-27589号公報、特公昭5-64667号公報、特開平5-186725等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の従来の技術においては以下に示す問題があった。

1. 水系インクは紙への溶剤浸透性を利用しているため、被記録材としてプラスチックを用いると、インクの乾燥までに時間がかかると同時に耐摩耗性のある画像を形成することができない。したがって、被記録材としては、紙のような吸収性のあるものが対象になる。

2. ソリッドインクでは、被記録材は特に制限されないで適用できるが、ワックスという柔らかい材質であるために弱い摩擦力でも容易に印字ドットがはがれてしまう。

【0005】 3. 紫外線硬化型樹脂に水溶性染料を混合したインクでは、印字後再度水分が付着しても染料がにじむことはないが、紫外線照射による染料の退色は避けられない。また染料自体の耐光性、耐熱性にも問題がある。

4. 色材として、昇華性染料を用いた特公昭60-27589号公報のインクに関しては、被記録材を120℃～180℃に加熱する必要がある、被記録材が制限される。

5. また、色材と紫外線硬化型モノマーを1つのインクとした従来のインクでは、インクの粘度が低くできず、吐出特性が悪く良好な印字品位が得られないという問題を有する。

【0006】 6. 色材に顔料を用いた紫外線硬化型モノマー含有インクではモノマーにより顔料の分散系がくずれ、1つのインクとして設計できないか又はできても保存安定性が非常に悪いものしか得られないという問題がある。これを改良するものとして、上記の特公平5-64667号公報では熱可塑性樹脂を分散媒体として顔料の微細化と安定化を行なっているが、顔料とモノマーが一体のインクである為低粘度化は難しく、特にオンデマンド型インクジェットでは安定な吐出が得られ難い。

7. また、モノマー及び染料を含有したインクと、光重合開始剤を別インクとし、暗反応による保存性を改良した特開平5-186725号公報のインクでも、モノマーと染料が一体の為、低粘度化は難しく、また染料の為に耐光性、耐熱性が悪いという問題を有していた。

【0007】本発明は、この様な従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は被記録材を選ばず、耐光性、耐熱性ある印字品位の良好な記録を可能とし、かつインク自体の保存性も良好なインクジェット記録用インクを提供する事にある。またこれらのインクを用いたインクジェット記録方法及び記録装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、エネルギーの付与により固化するモノマー及び該モノマーを溶解する溶剤を含有するインク(A)と、色材成分として少なくとも一種の顔料分散体及びこれを分散する溶剤を含有するインク(B)とからなる分離型インクジェット記録用インクである。

【0009】また、本発明は、インク滴を記録信号に応じて記録ヘッドのオリフィスから吐出させて被記録材に画像を形成するインクジェット記録方法において、インクとして上記のインクジェット記録用インクを使用することを特徴とするインクジェット記録方法である。

【0010】さらに、本発明は、上記のインクを画像記録信号に応じて飛翔させ、被記録材表面の所定位置にインク滴を付与するインク吐出口を複数備えた記録ヘッドと、該インク滴を固化して画像を形成する手段を具備することを特徴とするインクジェット記録装置である。

【0011】以下、本発明を詳細に説明する。本発明のインクジェット記録用インクは、エネルギーの付与により固化するモノマー及び該モノマーを溶解する溶剤を含有するインク(A)と、少なくとも一種の顔料分散体及びこれを分散する溶剤を含有するインク(B)からなる分離型のインクジェット記録用インクである。また、該インクに含有されるモノマーを固化するために付与するエネルギーが紫外線、電子線または熱が用いられるのを特徴とする。

【0012】また、本発明は、インク滴を記録信号に応じて記録ヘッドのオリフィスから吐出させて被記録材に記録を行うインクジェット記録方法において、インクとして上記のインクジェット記録用インクを使用することを特徴とするインクジェット記録方法であり、特にインクに熱エネルギーを作用させることによってインクを液滴として吐出させ、該被記録材がインク吸収性のないものに有効である。

【0013】更に、本発明は、前記インク(A)で被記録材上に画素を形成した後、前記インク(B)で前記画素と同一ポイントに画素を形成する画像形成方法である。あるいは上記とは逆にインク(B)で被記録材上に

画素を形成した後、インク(A)で前記インク(B)と同一ポイントに画素を形成する画像形成方法である。

【0014】更に、上記画像を形成した該被記録材にエネルギーを付与してインク中のモノマーを固化することを特徴とする画像形成方法である。

【0015】以下に本発明の好ましい態様を説明する。本発明におけるインク(A)は、エネルギーの付与により固化するモノマー及び該モノマーを溶解する溶剤を含有する。該インク(A)に用いるエネルギーの付与により固体化するモノマーとしては、ラジカル重合性のアクリルモノマー類、カチオン重合システムに適合するエポキシモノマー類が好適に使用できる。

【0016】ラジカル重合性のアクリルモノマー類としては、

【0017】

【化1】

(1) N, N-ジメチルアミノエチルメタクリレート
 $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COO} - \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{N}(\text{CH}_3)_2$

(2) N, N-ジメチルアミノエチルアクリレート
 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COO} - \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{N}(\text{CH}_3)_2$

(3) N, N-ジメチルアミノプロピルメタクリレート
 $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COO} - \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{N}(\text{CH}_3)_2$

(4) N, N-ジメチルアミノプロピルアクリレート
 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COO} - \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{N}(\text{CH}_3)_2$

(5) N, N-ジメチルアミノアクリルアミド
 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CON}(\text{CH}_3)_2$

(6) N, N-ジメチルアミノメタアクリルアミド
 $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CON}(\text{CH}_3)_2$

(7) N, N-ジメチルアミノエチルアクリルアミド
 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CONHC}_2\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(8) N, N-ジメチルアミノエチルメタアクリルアミド
 $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CONHC}_2\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(9) N, N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド
 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CONH} - \text{C}_3\text{H}_6\text{N}(\text{CH}_3)_2$

(10) N, N-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド
 $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CONH} - \text{C}_3\text{H}_6\text{N}(\text{CH}_3)_2$

及び、これらの4級化された物質、などが色材染色性に優れておりとくに好ましい。

【0018】また、多価アルコールの(メタ)アクリル酸エステル、多価アルコールのグリシジルエーテルの(メタ)アクリル酸エステル、ポリエチレングリコールの(メタ)アクリル酸エステル、多価アルコールのエチレンオキシド付加化合物の(メタ)アクリル酸エステ

ル、多塩基酸無水物と水酸基含有（メタ）アクリル酸エステルとの反応物など、それ自体公知の紫外線硬化型モノマー、オリゴマーが用いられる。これらの物質の中でインクとの相溶性、親水性の高い物質が選択され、用いられる。

【0019】カチオン重合システムに適合するエポキシモノマー類としては、多価アルコールのグリシジルエーテル、グリシジルエステル、脂肪族環状のエポキシドなどが用いられる。

【0020】本発明において、色材として顔料を用いるため、硬化エネルギーとして紫外線を用いた場合、モノマーの硬化速度は遅くなる傾向にある。したがって、紫外線（UV）重合モノマーの重合システムとして、ハイブリット重合システムのモノマーが望ましく、ついで、カチオン重合システム、フリーラジカル重合システムのモノマーを順に選定していくのが望ましい。

【0021】本発明におけるインク（A）に含有されるモノマーの含有量は、通常1～50重量%の範囲が望ましい。1重量%未満では硬化性が不十分で、耐溶剤性、こすり性、密着性が低いものとなり、50重量%を越えるとインク粘度が上昇し、吐出性が悪くなるので好ましくない。また、好ましくは3～40重量%であり、この範囲ではモノマーを選択することで、硬化性と吐出性を両立するインクが得られるという利点があり、さらに好ましくは5～30重量%であり、この範囲では硬化性は充分であり、吐出性も問題がないのでモノマーの選択性が広がる利点がある。

【0022】本発明においてインク（A）の硬化に紫外線エネルギーを用いる場合には、光重合開始剤を用いる。光重合開始剤としては例えば、カルボニル化合物、アゾ化合物、有機過酸化化合物などが挙げられる。使用法としては、光重合開始剤を一種類使用、二種類以上使用、光重合開始剤と増感剤とを使用しても構わない。おもな光重合開始剤と増感剤の選定、組合わせ及び配合比に関しては、使用する紫外線重合モノマー、使用装置によって適宜選定して行けば良い。

【0023】光重合開始剤と主なものとして、例えば、アセトフェノン、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、p-ジメチルアミノアセトフェノン、p-ジメチルアミノプロピオフェノン、ベンゾフェノン、2-クロロベンゾフェノン、p, p'-ジクロロベンゾフェノン、p, p'-ビスジエチルアミノベンゾフェノン、ミヒラーケトン、ベンジル、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾイン-n-プロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾイン-n-ブチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、テトラメチルチウラムモノサルファイド、チオキサソソ、2-クロロチオキサソソ、2-メチルチオキサソソ、アゾビスイソブチロニトリル、ベンゾインパーオキサイド、ジ-tert-

tert-ブチルパーオキサイド、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、メチルベンゾイルフォーマート等が挙げられる。

【0024】その光重合開始剤の使用量は、通常紫外線硬化性樹脂の総量に対して0.1～10重量%である。

【0025】又カチオン重合型では、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族ハロニウム塩、芳香族スルホニウム塩、メタロセン化合物等の光開始剤が用いられる。その具体例としてはトリフェニルスルフォニウムヘキサフルオロフォスフェート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート等が挙げられる。又、カチオン重合型の場合、硬化を更に完全にするために80～170℃の範囲で、特に望ましくは100～150℃の範囲で加熱することが望ましい。加熱時間は、条件により異なるが、通常5～30分の間である。

【0026】増感剤としては、

1. アミン系：脂肪族アミン、芳香族基を含むアミン、ピペリジン
2. 尿素：アリル系、o-トリルチオ尿素
3. イオウ化合物：ナトリウムジエチルジチオホスフェート、芳香族スルフィン酸の可溶性塩、
4. ニトリル系化合物：N, N-ジ置換-p-アミノベンゾニトリル

【0027】5. リン化合物：トリ-n-ブチルホスフィン、ネトリウムジエチルジチオホスフィード

6. 窒素化合物：ミヒラーケトン、N-ニトリソヒドロキシルアミン誘導体、オキサゾリジン化合物、テトラヒドロ-1, 3-オキサジン化合物、ホルムアルデヒドまたはアセトアルデヒドとジアミンの縮合物

7. 塩素化合物：四塩化炭素、ヘキサクロロエタン

8. エポキシ樹脂とアミンの反応生成物の高分子化アミン、トリエタノールアミントリアクリレート等が挙げられる。

【0028】硬化エネルギーとして電子線を用いる場合は、上記した光重合開始剤や増感剤は特に必要としない。また、顔料による照射阻害もなく温度上昇も少なく硬化速度も速い為、本発明の硬化方法としては有効である。

【0029】また、インク（A）に用いる溶剤としては、上記モノマーを溶解するものを単独あるいは混合で使用できる。溶剤の例としては、水、メチルアルコール、エチルアルコール、n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、sec-ブチルアルコール、tert-ブチルアルコール、イソブチルアルコール等の炭素数1～4のアルキルアルコール類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン、ジアセトンアルコール類のケトン又はケトアルコール類；テトラヒドロフラン、ジオ

キサン等のエーテル類；ポリエチレングリコール、ポリ
 プロピレングリコール等のポリアルコレングリコール
 類；エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチ
 レングリコール、トリエチレングリコール、1, 2, 6
 -ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレン
 グリコール、ジエチレングリコール等のアルキレン基が
 2~6個の炭素原子を含むアルキレングリコール類；グ
 リセリン；エチレングリコールモノメチル（又はエチ
 ル）エーテル、ジエチレングリコールメチル（又はエチ
 ル）エーテル、トリエチレングリコールモノメチル（又
 はエチル）エーテル等の多価アルコールの低級アルキル
 エーテル類；N-メチル-2-ピロリドン；1, 3-ジ
 メチル-2-イミダゾリジノン；ベンゼン、トルエン、
 キシレン等の芳香族炭化水素類；ヘキサン、オクタン、
 ヘプタン等の脂肪族炭化水素類；プロピレンカーボネ
 ート等が挙げられる。

【0030】上記の紫外線重合モノマーを溶解する溶剤
 の使用量はインク（A）100重量部に対して通常50
 ~99重量%、好ましくは95~70重量%の範囲が望
 ましい。50重量部未満では相対的にモノマー含量が多
 くなりすぎインク粘度が上昇し吐出性が悪くなり、99
 重量部を越えるとモノマー量が少なく硬化性が悪くな
 るので好ましくない。

【0031】本発明におけるインク（B）は、色材成分
 として少なくとも一種の顔料分散体及びこれを分散する
 溶剤を含有する。

【0032】インク（B）には通常の顔料インクを使用
 しうる。顔料としては、従来公知の有機顔料及び無機顔
 料をすべて使用することが出来る。例えば、アゾレー
 キ、不溶性アゾ顔料、縮合アゾ顔料及びキレートアゾ顔
 料等のアゾ顔料や、フタロシアニン顔料、ベリレン及び
 ベリレン顔料、アントラキノン顔料、キナクリドン顔
 料、ジオキサジン顔料、チオイシジゴ顔料、イソインド
 リノン顔料、キノフタロニ顔料等の多環式顔料や、塩基
 性染料型レーキ及び酸性染料型レーキ等の染料レーキ
 や、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、アニリンブラック、星
 光蛍光顔料などの有機顔料、酸化チタン、酸化鉄系及び
 カーボンブラック系等の無機顔料が挙げられる。

【0033】本発明のインク（B）に含有される顔料の
 含有量は後述する分散樹脂と合せて、全インク量に対
 して、通常1~50重量%の範囲が望ましい。1重量%未
 満では印刷濃度が低いものとなり、50重量%を越え
 るとインク粘度が上昇し、吐出性が悪くなり、また顔料
 の分散安定性も悪くなるので好ましくない。また、好ま
 しくは2~30重量%であり、さらに好ましくは3~20
 重量%であり、この範囲では印刷濃度も高く、吐出性、
 顔料分散性も問題ないという利点がある。

【0034】顔料を分散させる為に含有される樹脂（分
 散樹脂）はアミン或は塩基を溶解させた水溶液に可溶
 で、且つ重量平均分子量が3000~30000の範囲

が好ましい。更に、好ましくは5000~15000の
 範囲であるものがよく、例えば、スチレン-アクリル酸
 共重合体、スチレン-アクリル酸-アクリル酸アルキル
 エステル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、ス
 チレン-マレイン酸-アクリル酸アルキルエステル共重
 合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-メ
 タクリル酸-アクリル酸アルキルエステル共重合体、ス
 チレン-マレイン酸ハーフエステル共重合体、ビニルナ
 フタレン-アクリル酸共重合体、ビニルナフタレン-マ
 レイン酸共重合体、スチレン-無水マレイン酸-マレ
 イン酸ハーフエステル共重合体あるいは、これらの塩等
 を使用することが出来る。

【0035】これら分散樹脂により顔料は分散する事が
 可能となり顔料分散体となる。顔料分散体に含有される
 分散樹脂は、顔料に対して通常5~50重量%、好まし
 くは10~30重量%の範囲が望ましい。

【0036】これらを分散する溶剤としては、先にイン
 ク（A）で挙げた種々の溶剤が利用できる。溶剤の使用
 量はインク（B）100重量部に対して、通常50~9
 9重量部、好ましくは80~97重量部の範囲が望まし
 い。50重量部未満では相対的に顔料及び分散樹脂の含
 有量が高くなりインク粘度が上昇し吐出性が悪くなり、
 また顔料の分散性も悪くなり、99重量部を越えると顔
 料濃度が低く、印刷濃度が上がらないので好ましくな
 い。

【0037】又本発明のインク（A）及び（B）には、
 所望の物性値を有するインクとするために、上記成分の
 他に必要に応じて界面活性剤、消泡剤、防腐剤等を更に
 添加することが出来る。更に、市販の水溶性染料等も添
 加することが出来る。

【0038】例えば、界面活性剤としては、脂肪酸塩
 類、高級アルコール硫酸エステル塩類、液体脂肪油硫酸
 エステル塩類、アルキルアリルスルホン酸塩類等の陰イ
 オン界面活性剤、ポリオキシエチレンアルキルエーテル
 類、ポリオキシエチレンアルキルエステル類、ポリオキ
 シエチレンソルビタンアルキルエステル類等の非イオン
 性界面活性剤があり、これらの1種又は2種以上を適宜
 選択して使用することが出来る。その使用量は分散剤に
 より異なるが、インク全量に対して0.01~5重量%
 が望ましい。

【0039】この際、インクの表面張力は30dyne
 /cm以上になるように界面活性剤の添加量を決定する
 ことが好ましい。なぜなら、インクの表面張力がこれよ
 り小さい値を示すことは、本発明のような記録方式にお
 いては、ノズル先端の濡れによる印字よれ（インク滴の
 着弾点のズレ）等の好ましくない事態を引き起こすから
 である。

【0040】本発明の顔料分散体の調製方法としては、
 はじめに、分散樹脂、アミン、水を少なくとも含有する
 水溶液に顔料を添加し、攪拌した後、後述の分散機を用

いて分散処理を行い、必要に応じて遠心分離処理を行い、所望の分散液を得る。

【0041】更に、顔料を含む水溶液を分散処理する前に、プレミキシングを30分間以上行うことも必要である。このプレミキシング操作は、顔料表面の濡れ性を改善し、顔料表面への吸着を促進するためのものである。

【0042】分散液に添加されるアミン類としては、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、アミノメチルプロパノール、アンモニア等の有機アミンが好ましい。

【0043】一方、本発明に使用する分散機は、一般に使用される分散機であれば、如何なるものでも良いが、例えば、ボールミル、ローミル、サンドミル等が挙げられる。その中でも、高速型のサンドミルが好ましく、例えば、スーパーミル、サンドグラインダー、ピーズミル、アジテータミル、グレンミル、ダイノミル、パールミル、コボルミル（いずれも商品名）等が挙げられる。

【0044】本発明において、所望の粒度分布を有する顔料を得る方法としては、分散機の粉碎メディアのサイズを小さくすること、粉碎メディアの充填率を大きくすること、又処理時間を長くすること、吐出速度を遅くすること、粉碎後にフィルターや遠心分離等で分級すること等の手法が用いられるが、これらの手法を組合わせて用いてもよい。

【0045】本発明のインクジェット記録用インクに用いられるインク（A）およびインク（B）の粘度は10cps以下、好ましくは2～6cpsであることが望ましい。10cpsを越えると吐出性が著しく悪くなり好ましくない。

【0046】本発明のインクを利用したインクジェット記録方法は、インク吸収性のない被記録材に対して、インク吐出口を複数備えた記録ヘッドから少なくとも一色以上のインクを付与して記録画像を形成するインクジェット記録方法であり、前記インク（A）で被記録材上に画素を形成した後、インク（B）で前記画素と同一ポイントに画素を形成する。あるいは逆にインク（B）で画素を形成した後、同一ポイントにインク（A）で画素を形成する。

【0047】インク（B）が多色で1種でない場合は、インク（A）の画素形成は、インク（B）の何色分かの画素形成の前か後かどちらあるいはその両方行なってもよい。本発明においてインク（A）の画素を形成するタイミング（インク（B）の画素の前か後か）は特に制約を与えるものではない。

【0048】次に、インク（A）中のモノマーを固化するエネルギーを与えるタイミングについても、インク（A）の画素を形成した後であればいつでも自由に選択しうる。ただし、最後のインク（A）の画素を形成した

後は必ずエネルギーを与えモノマーを固化する必要がある。またインク（A）及びインク（B）中の溶剤の除去、すなわち乾燥については、エネルギーを与える時にはほとんどの溶剤が除去されている事が好ましい。ただし処理時間の短縮の目的から溶剤の除去を完全に行わない状態でモノマーの固化を行ない後で乾燥を行なってもよい。いずれにしても、最終画像形成物においては溶剤が残っているのは画像物性の良いものが得られないので好ましくない。

【0049】一方、本発明のインクジェット記録方法に用い得るインクジェット記録装置は、インク吸収性のない被記録材に対してインク吐出口を複数備えた記録ヘッドからインク（A）及び少なくとも1色以上のインク（B）を付与して記録画像を形成するインクジェット記録装置であって、

- 前記被記録材表面を清浄化処理する手段と、
- 画像記録信号に応じてインク滴を飛翔させ、前記被記録材表面の所定位置にインク滴を付与するインク吐出口を複数備えた記録ヘッドと、
- 前記画像形成のインク滴を固化させる手段とを具備する。

【0050】本発明に係るインクジェット記録装置において、a)の手段は、被記録材によって省略してもかまわない。また手法としてはたとえば、UV/O₃、洗浄が挙げられる。

【0051】c)のインク滴の固化手段においては、UV照射ランプ、EB（電子線）、熱などが挙げられる。UV照射ランプにおいては、熱が発生し被記録材が変形してしまう可能性があるため、冷却機構、例えばコールドミラー、コールドフィルター、ワーク冷却などが具備されていると好ましい。

【0052】次に、上記の本発明のインクジェット記録方法に用い得る記録装置の一例について説明する。図1は、本発明のインクジェット記録装置の一例を示す概略図である。

【0053】図2は、インクジェット記録装置全体を示す模式的概略図である。図2中、710は記録ヘッドで、360dpi 64ノズルのインクジェット記録ヘッドである。更に、インク（A）及びインク（B）として、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）およびBk（ブラック）の4色分用の5つのヘッドが設けられ、一走査でフルカラーの画像を記録できるようにセットされている。701は被記録材である。ストッカー711に複数枚の被記録材701がセットされており、搬送機712によりベルトコンベアーに送られ、印字用トレイ715に送り出される。714は、送りのための補助ローラである。

【0054】印字用トレイ715に送られた被記録材701は、ポンプ716での吸引によりトレイ上にしっかりと吸着固定される。印字用トレイ715上の被記録材

701が第1の処理工程が行われる領域に送込まれる。704はUV/O₂ランプである。被記録材により、表面のヌレ性の低い場合は、この表面処理を行い、インクのヌレ性、密着性を向上させる。この処理工程はパスしてもかまわない。

【0055】717の送りモータで第1の工程の領域から被記録材が搬出されると、直ちに記録ヘッド710によるインクジェット記録が行われる。この第2の工程であるインクジェット記録には、ピエゾ方式や、静電方式など種々のインクジェット記録方式が利用できるが、高速記録を安定して行うことのできるバブルジェット方式が好適である。

【0056】また、記録方法としても、1パス印字の場合にニジミ等の問題が発生するようであれば、2パス、4パス印字が採用される。画像が記録された被記録材は、第3の工程の固化処理が行われる領域に直ちに搬送される。ここで、705はUV照射ランプである。

【0057】UVランプの照射によって熱が発生し、被記録材の変形を起こす可能性があるため、コールドミラー、コールドフィルター、ワーク空冷（以上図中不図示）等の加熱防止機構が必要である。

【0058】以上の3つの処理工程を経た被記録材（記録画像を有する記録物）は、ベルトコンベアー702と送りローラ721を介してストッカー719に搬送され、ハンドラー718によって所定位置に収納される。

【0059】図示した例においては、被記録材701は板状形状のものであるが、これを搬送するトレイは被記録材の形状に対応できるように適宜調節される。例えば、図4に示すようなスパーサー811等を用いることで円盤状の被記録材701への記録にも対応可能となる。また、この装置は被記録材の厚みに応じて記録ヘッドと被記録材の画像形成面との距離を調整する手段を有していることが望ましい。

【0060】また、第1の工程や第3の工程における加熱硬化を促進するためには、トレイにヒーター等の加熱手段を補助的に設けて、例えば被記録材を各処理前に加熱しておくことで、熱容量の大きな比較的大型の被記録材の処理にでも加熱効率を高めて効果的な処理が可能となる。

【0061】なお、被記録材に加熱処理を行った際に、熱膨張によって寸法に狂いが生じ、記録の幅方向及び送り方向のずれが生じ、記録画像での白スジの発生や印字サイズのズレ等の問題が起る場合には、例えば図5に示すように、被記録材901の画像形成面の表面温度を温度センサー902で検知し、増幅器（Amp）で増幅し、これをA/Dコンバーター（A/D）でデジタル化してからコンパレータで予め設定された値と比較して、クロックの信号に対する最適ディレイ信号で記録ヘッド910とモータ903へ信号を送り、正しい位置に被記録材をセットできるように調整するシステムを用い

るのが好ましい。

【0062】また、被記録材を精度よく搬送させるために、被記録材の非印字領域にエッチングやプレスによって目印をマーキングし、その位置を適当な読取り手段で読取り、被記録材の位置を常に確認し、その位置によって搬送手段を制御してより精度よい搬送を行うこともできる。また、被記録材にソリ等がある場合には、ソリ等の補正のためにローラ等にソリを矯正する機能を付加しておくことも有効である。また、前記の目印が製品価値を損なうものであれば、印字後にシャーリングプレス等の手段によりこれを取り除けばよい。

【0063】図3は、他の記録装置全体を示す模式的概略図である。図中730は、インク（B）の各色毎にインク（A）を付与したタイプの記録ヘッドで、例えば360dpi 64×2segのインクジェット記録ヘッドである。730Y、730M、730C、730BはY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、B（ブラック）の各1色およびインク（A）を印字するヘッドである。730Yでイエロー及びインク（A）を印字した後、705のUVランプによりUV照射を行い、少なくともインクの表面が硬化するだけのUVを照射する。

【0064】717の送りモータで、搬送トレイ715上の被記録材701は次の色の印字を行うため、次の730Mのインクジェット記録ヘッドのところへ搬送される。印字後、UVランプ705により、インク表面を硬化させる。続いて730C、730Bとくり返して、フルカラーの画像が形成される。その他の詳細な説明は図2の説明と同様である。

【0065】図2および図3は1色又は4色印字後にUV照射を行っているが、インクカートリッジ横にスポットUVランプを設置し、1パス毎にUV照射してもかまわない（不図示）。

【0066】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。

【0067】実施例1

以下に示すような組成（重量比）のインクを作成した。なお、顔料は4色使用し、インク（B）を4種類作成した。

【0068】インク（A）

アクリルモノマー（*1）	10%
水	60%
イソプロピルアルコール	30%

【0069】（注）

*1：A-TMPT-3EO（新中村化学（株）製、商品名）

エトキシ化トリメチロールプロバントリアクリレート

【0070】インク（B）

水性顔料分散体（*2）	80%
-------------	-----

(顔料/水溶性樹脂/水)

界面活性剤 (*3) 10%
 N-メチルピロリドン 5%
 イソプロピルアルコール 5%

【0071】(注)

*2:シアン (顔料名:C. I. Pigment Blue 15:3)

マゼンタ (顔料名:C. I. Pigment Red 122)

イエロー (顔料名:C. I. Pigment Yellow 74)

ブラック (顔料名:カーボンブラック)

水溶性樹脂:スチレン・アクリル酸共重合体 重量平均分子量7000

顔料/水溶性樹脂/水=10/3/63 (重量比)

*3:ノイゲンET-150E 10% aq. (第一工業製薬(株)製、商品名)

【0072】これらのインク(A)、(B)の粘度は3~5cpsであった。これらのインクを用い、塩化ビニル、アクリル、ポリカーボネイト上に印刷を行なった。インクの画素形成の順番は、インク(B)のイエローインク、シアンインク、マゼンタインク、ブラックインク、インク(A)の順序で重ね打ちし、その後60℃で5分乾燥後、電子線照射を行なった。照射は電流6mA、ラインスピード10m/分で線量3Mradであった。

【0073】印字品位は良好で、印字物の表面は、ベタ付きがなく完全に硬化していた。また、水、1%カセイソーダ水溶液、1%塩酸水溶液、キシレンに各5分間浸漬したが剥がれることはなかった。又こすっても剥がれることはなく、耐溶剤性、耐こすり性、密着性は良好であった。

【0074】実施例2

実施例1のインクを用い、同じ印刷順で画素を形成した。ただし、4色のインクを印刷した後に、60℃、2分間の乾燥を行なった後、インク(A)で印刷を行ない、さらに同条件で乾燥を行なった後、実施例1と同条件で電子線照射を行なった。

【0075】得られた印刷物は実施例1と同様、完全に硬化し印字品位は良好であり、水、1%カセイソーダ水*40

インク(A)

アクリルモノマー

10%

(NKエステルA-200、新中村化学(株)製、商品名)

水

60%

イソプロピルアルコール

30%

【0083】実施例8

実施例7のインク(A)100重量部に対し光重合開始剤(IRGACURE2959、チバガイキー社製)を3重量部を加えたものをインク(A)とし、これを用い、実施例6と同様の印刷及び硬化を行ない、画像形成物を

*溶液、1%塩酸水溶液、キシレンに各5分間浸漬したが剥がれは全くなく、又こすっても剥がれることはなかった。

【0076】実施例3

実施例1のインクを用いて、以下の順で画素を形成した。

インク(B) (イエロー) → インク(A) → インク(B) (マゼンタ) → インク(A) → インク(B) (シアン) → インク(A) → インク(B) (ブラック) → インク(A)。

【0077】各インク(A)の画素形成後は、熱風乾燥を30秒間行なった。得られたものを実施例1と同一の条件で電子線照射した。印字品位は良好で画像は完全に硬化し、実施例1と同様の試験を行なっても剥がれは発生せず、良好な密着性が得られた。

【0078】実施例4

実施例1のインク(A)100重量部に対し光重合開始剤(IRGACURE2959、チバガイキー社製)を3重量部加えたものをインク(A)とし、このインク(A)を用いて、実施例1と同様に画像を形成し、同様に乾燥した後、紫外線照射を行なった。照射量は10J/cm²で、これにより画像は完全に硬化した。印字品位は良好で、耐溶剤性、耐こすり性も問題なかった。

【0079】実施例5

実施例4のインク(A)を用い、実施例2と同一方法で画素を形成し、同様に乾燥した後、実施例4と同一条件で紫外線照射を行なった。印字品位は良好で耐溶剤性、耐こすり性共に問題なく良好な画像形成物が得られた。

【0080】実施例6

実施例4のインク(A)とを用い、実施例3と同様の方法で画素を形成し、同様に乾燥した後、実施例4と同一条件で紫外線照射を行なった。印字品位は良好で、耐溶剤性、耐こすり性共に問題なく良好な画像形成物が得られた。

【0081】実施例7

インク(A)として以下の組成のものを用い、実施例3と同様の方法で画像形成硬化を行なった。画像は完全に硬化し耐溶剤性、耐こすり性共に問題なかった。

【0082】

得た。印字品位は良好で耐溶剤性、耐こすり性共に問題なかった。

【0084】比較例1

実施例1及び実施例3のインク(A)とインク(B)を等量混合し紫外線硬化型のインクを作成しようとした

が、混合と同時にゲル化し、インクの作成ができず中止した。

【0085】比較例2

実施例7及び実施例は8のインク(A)とインク(B)を等量混合し紫外線硬化型のインクを作成した。このインクで画像形成は問題なく行なえたが、室温で1週間後にはゲル化してしまい、保存性の非常に悪いインクであった。尚、実施例1～8で用いたインク(A)、(B)は室温で2ヶ月後も粘度上昇も見られず、画像形成上の問題は発生しなかった。

【0086】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によるインクジェット記録用インク及び印字機構によりインクジェット、特にバブルジェット記録方法、及び記録装置により次の効果が確認できた。

【0087】① インク吸収性のない被記録材上に画像形成が可能になる。

② 耐水性、耐光性が非常に優れている印字物が得られる。

③ 顔料の分散をくずすようなモノマーが使用できる為、モノマー選択性が広がり、インク設計の自由度が広がる。

④ インク中の固型分を減らせるので、インク粘度が高くならず吐出特性の良いインクが設計できる。

⑤ インク保存性の良いインクが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット記録装置の1例を示す概略図である。

【図2】本発明のインクジェット記録装置の1例の要部を示す模式的概略図である。

【図3】本発明のインクジェット記録装置の他の例を示す模式的概略図である。

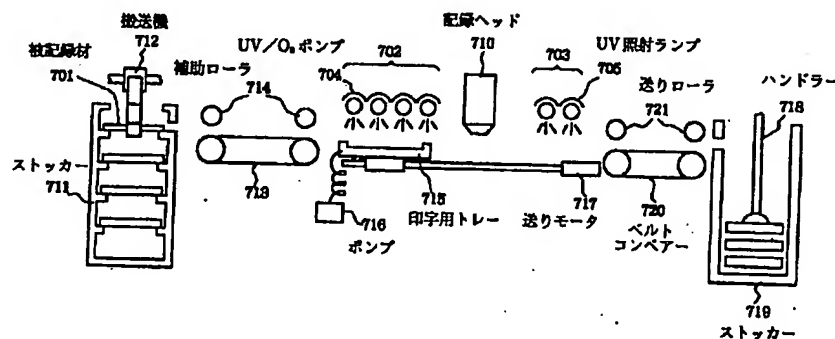
【図4】本発明のインクジェット記録装置に用いるトレーの構成例を示す説明図である。

【図5】本発明のインクジェット記録装置における被記録材と記録ヘッドの位置合わせの際の被記録材の画像形成面の温度に応じた位置補正システムの一例を示す図である。

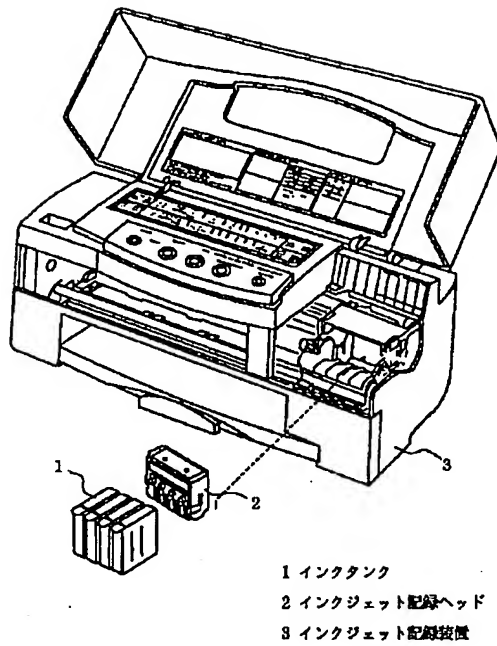
【符号の説明】

- 10 701 被記録材
- 702 第1の工程が行われる領域
- 703 第3の工程が行われる領域
- 704 UV/O₂照射ランプ
- 705 UV照射ランプ
- 711、719 ストッカー
- 712 搬送機
- 718 ハンドラー
- 713、720 ベルトコンベアー
- 714 補助ローラ
- 20 721 送りローラ
- 715 印字用トレー
- 716 ポンプ
- 717、903 送りモーター
- 710、910 記録ヘッド
- 730Y、730M、730C、730B インク(B)の各色(Y、M、C、B)およびインク(A)の記録ヘッド
- 811 スペーサー
- 902 温度センサー

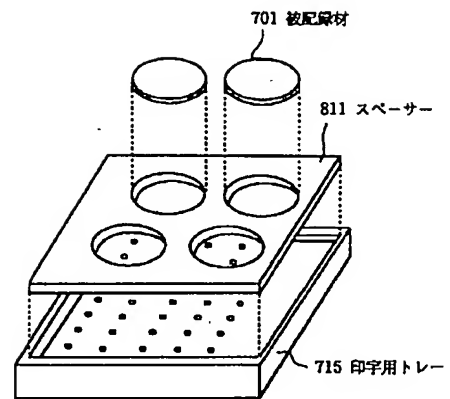
【図2】



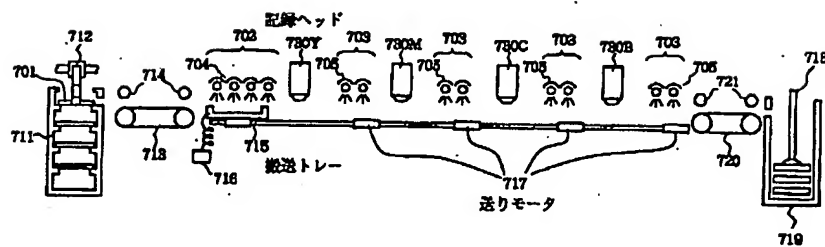
【図1】



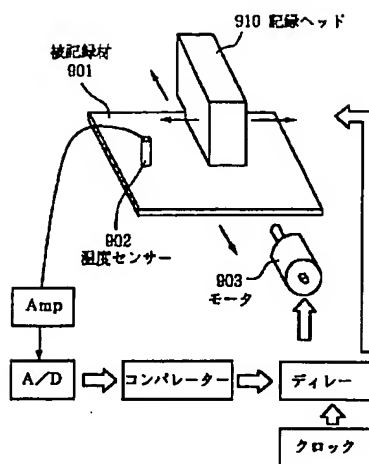
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 青野 清美
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内